



①⑨ BUNDESREP  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ Pat ntschrift  
⑩ DE 33 43 456 C 2

⑤ Int. Cl. 5:  
H 04 L 12/40  
H 04 B 1/38

⑳ Aktenzeichen: P 33 43 456.5-31  
㉔ Anmeldetag: 1. 12. 83  
㉕ Offenlegungstag: 13. 6. 85  
㉖ Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 24. 9. 92

DE 33 43 456 C 2

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

㉗ Patentinhaber:  
TELEFUNKEN SYSTEMTECHNIK GMBH, 7900 Ulm,  
DE

㉘ Erfinder:  
Bertsch, Egon, Dipl.-Ing., 7910 Neu-Ulm, DE;  
Schwarz, Günter, Dipl.-Ing., 7906 Blaustein, DE;  
Sigloch, Ferdinand, Dipl.-Ing., 7902 Blaubeuren, DE

㉙ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht gezogene Druckschriften:  
RUTISHAUSER, P.: Der Aufbau von Bus-Systemen,  
Elektroniker, Nr. 5, 1977, EL7-EL15;

㉚ Anordnung zum Betrieb mehrerer Geräte an einer gemeinsamen Datenleitung

DE 33 43 456 C 2

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Anordnung zum Betrieb mehrerer Geräte an einer gemeinsamen Datenleitung der im Oberbegriff des Patentanspruchs 1 angegebenen Art. Eine solche Anordnung ist bereits aus dem Artikel von P. Rutishauser: "Der Aufbau von Bus-Systemen"; in: Elektroniker Nr. 5 (1977) Seiten EL 7-EL 15 bekannt.

Die Zusammenschaltung mehrerer Geräte, von denen jeweils in unregelmäßigen Zeitabständen Daten auf die Datenleitung ausgegeben werden sollen, erfordert eine zusätzliche Steuerung der Zugriffe der einzelnen Geräte auf die Datenleitung, da nicht mehrere Geräte gleichzeitig auf die Datenleitung beaufschlagt werden dürfen.

In dem eingangs genannten Artikel von P. Rutishauser sowie in dem Artikel von K. Fuchs: "Wie funktioniert der IEC-Bus?"; in: Elektronik, Heft 4 (1975), S. 72-78 wird eine Anordnung zum Betrieb mehrerer Geräte an einer gemeinsamen Datenleitung in Form eines Bus-Systems beschrieben, das mit einer Steuereinrichtung versehen ist, die über Organisationsleitungen, die von der Datenleitung getrennt sind, auf Anforderung eines oder mehrerer der angeschlossenen Geräte jeweils eines dieser Geräte aktiviert, wobei die Geräte mit Organisationsadressen versehen sind. Dabei ist der eine Teil der Organisationsadressen als Adreßleitungen für die Organisationsadressen der Geräte ausgebildet und der andere Teile der Organisationsleitungen als Instruktionsleitungen zur Übermittlung bzw. zum Empfang von Befehlen und Anweisungen.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Anordnung der im Oberbegriff des Patentanspruchs 1 beschriebenen Art anzugeben, die auf einfache Weise mit möglichst geringem Aufwand die Steuerung der Gerätezugriffe auf die Datenleitung bei gleicher Zugriffschance für alle Geräte gewährleistet.

Die Erfindung ist im Patentanspruch 1 beschrieben. Die Unteransprüche beinhalten vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildung der Erfindung.

Die erfindungsgemäße Anordnung benötigt neben den Adreßleitungen mit nur zwei weiteren Organisationsleitungen ein Minimum an Verbindungsleitungen. Der zusätzliche Aufwand für die Steuereinrichtung beschränkt sich im wesentlichen auf einen Adreßzähler, der gemäß einer günstigen Ausführungsform ein einfacher getakteter Binärzähler ist. Dies ermöglicht die Integration der Steuereinrichtung in jedem der Geräte ohne nennenswerte Aufwandssteigerung. Dadurch wird ein zusätzliches Steuergerät vermieden und jedes der angeschlossenen Geräte kann als Steuergerät eingesetzt werden. Für die Integration der Steuereinrichtung werden keine zusätzlichen Anschlüsse erforderlich, da die Steuereinrichtung keine gesonderten Verbindungsleitungen zu den einzelnen Geräten benötigt und daher geräteintern an die Organisationsleitungen angeschlossen ist. Die Anzahl der gleichzeitig an der Datenleitung betreibbarer Teilnehmergeräte ist durch die Anzahl der verfügbaren Organisationsadressen begrenzt. Die tatsächliche Anzahl der über die Organisationsleitungen verbundenen Geräte kann wesentlich größer sein, weil die Organisationsadressen wechselnd zugeteilt und verändert werden können, so daß Geräte nach Bedarf als Teilnehmer an- oder abgeschaltet werden können.

Die Erfindung findet besonders vorteilhaft Anwendung in einem Nachrichtensende-/empfangssystem mit mehreren Sende- und/oder Empfangsgeräten, die zu einer ersten Anordnung der erfindungsgemäßen Art zu-

sammengefaßt sind, und mit mehreren Bediengeräten, die zu einer zweiten Anordnung der erfindungsgemäßen Art zusammengeschaltet sind, wobei die beiden Anordnungen über zwei Datenleitungen mit entgegengesetzten Übertragungseinrichtungen zur Übertragung von Sende- und/oder Empfangsinformationen und Steuersignalen ggf. auch über größere Entfernungen verbunden sind.

Die Erfindung ist an einem Ausführungsbeispiel aus dem als besonders vorteilhaft angegebenen Anwendungsfall unter Bezugnahme auf die Abbildungen noch weiter veranschaulicht. Dabei zeigt

Fig. 1 den Aufbau eines Nachrichtenempfangssystems

Fig. 2 die erfindungswesentliche Ausstattung eines Einzelgerätes

Fig. 3 den Funktionsablauf bei einer erfindungsgemäßen Anordnung.

Bei dem Nachrichtenempfangssystem in Fig. 1 sind die Empfänger E1 bis E5 über Kabel KE miteinander zu einer Anordnung der erfindungsgemäßen Art zusammengefaßt. Die Kabel KE umfassen die Organisationsleitungen OL als auch die Datenleitungen DL (vgl. Fig. 2). Die Kabel sind erforderlichenfalls beim letzten Gerät der Reihe mit Anschlußwiderständen W versehen.

Vom Empfänger E1 führt ein Kabel zum empfängerseitigen Verteiler VE, wo die Datenleitungen DL mit der Fernleitung F verbunden und die Organisationsleitungen abgetrennt werden. Die Leitung F ermöglicht Datenverkehr in beide Richtungen. Ihre Länge ist im Grunde beliebig. Es kann sich auch dann um eine Funkverbindung handeln. Übertragungstechniken sind aus dem Stand der Technik hinlänglich bekannt. Am anderen Ende der Leitung F sind die Bediengeräte B1, B2, B3 in gleicher Weise wie die Empfänger mit Kabeln KB zu einer Anordnung der erfindungsgemäßen Art zusammengefaßt und über den bediengeräteseitigen Verteiler VB mit der Leitung F verbunden. In einem der beiden Verteiler werden die Sende- und Empfangsleitungen gekreuzt.

Bei den Empfängern handelt es sich beispielsweise um fernkommandierbare automatische Peiler oder Telegraphieempfänger mit unterschiedlichem Empfangsfrequenzbereich oder unterschiedlicher Ausrichtung der angeschlossenen Antenne. Die Empfänger stellen selbstständig oder auf Aufruf durch eines der Bediengeräte Datentelegramme, wie beispielsweise einen ermittelten Peilwinkel, eine Frequenz, empfangene Daten o. ä. zusammen und bewerben sich dann um den Zugriff auf die von den Empfängern zu den Bediengeräten führenden Datenausgabeleitung D1 durch Aussenden eines Anforderungssignals R auf der Anforderungsleitung O1 (Fig. 2). Bis zur Erteilung eines Zugriffs auf die Datenleitung müssen die Datentelegramme zwischengespeichert werden. Die Zahl der über die Kabel KE zusammengefaßten Empfangsgeräte KE ist an sich beliebig, so daß der Umfang des Empfangssystems jederzeit veränderbar ist. Lediglich die Zahl der Empfangsgeräte, die gleichzeitig als Anforderer für die Datenausgabeleitung D1 aktiv sein können, ist durch die Anzahl der verfügbaren Organisationsadressen begrenzt. Den einzelnen Empfängern kann durch zusätzliche Eingabemöglichkeiten, z. B. über die Dateneingangsleitung D2, eine Organisationsadresse zugeteilt und auch wieder genommen werden. Es wird dabei nur den Geräten, deren momentane Systemfunktion eine Datenausgabe auf die Datenleitung D1 zur Übertragung an eines der Be-

triebsgeräte erfordern eine Organisationsadresse zuge-  
teilt. Die Adressierung der Empfangsgeräte durch die  
Bediengeräte und umgekehrt erfolgt über die Datenlei-  
tungen DL mit Geräteadressen, die unabhängig von den  
Organisationsadressen sind.

Jedes der zusammengeschalteten Empfangsgeräte E1  
bis E6 enthält eine Einrichtung zur Steuerung der Orga-  
nisationsleitungen. Jedoch nur eine dieser Steuerein-  
richtungen ist in Betrieb. Die Auswahl eines der Emp-  
fangsgeräte als Steuergerät erfolgt über bei jeder  
Steuereinrichtung vorhandene Schaltmittel M, die am  
Gerät direkt oder über die Datenleitung ferngesteuert  
betätigbar sind. Entsprechendes gilt für die Bediengerä-  
te.

Die Fig. 2 zeigt für ein Empfangsgerät die zum Ver-  
ständnis der Erfindung wesentlichen Teile bei Verwen-  
dung einer bestimmten Schnittstellennorm, ohne sich  
auf diese zu beschränken. Schaltungstechnische Einzel-  
heiten sind dem Fachmann geläufig.

Allen Empfangsgeräten gemeinsam sind die Datenlei-  
tungen DL zum Dialog mit den Bediengeräten und die  
Organisationsleitungen OL. Über die Datenleitung D2  
können von den Bediengeräten neben Informationen  
zur Frequenzeinstellung, Peilwertnahme usw. auch Tele-  
gramme zur Programmierung einer bestimmten Orga-  
nisationsadresse und zur Betätigung des Schaltmittels  
M, mittels das betreffende Gerät als Steuergerät ge-  
schaltet werden kann, übertragen werden.

Für den Einsatz als Steuergerät wird im wesentlichen  
nur der getaktete Adreßzähler AZ zusätzlich geschaltet,  
so daß dieses Empfangsgerät als Master und die übrigen  
Empfangsgeräte mit abgeschaltetem Adreßzähler als  
Sklaven arbeiten. Kernstück bei den Sklaven-Geräten  
ist der Adreßkomparator Komp, der eine einprogram-  
mierte Adresse P mit der an den Adreßleitungen O3, O4,  
O5, O6 parallel anliegenden, durch den Adreßzähler A7  
eingestellten Adresse A vergleicht und bei Gleichheit  
ein entsprechendes Signal abgibt. In binärer Codierung  
sind über die vier Adreßleitungen fünfzehn verschiede-  
ne Organisationsadressen verfügbar. Eine Adresse  
bleibt als Ruheadresse unbesetzt. Es können also bis zu  
fünfzehn Geräte gleichzeitig als Anforderer für die Da-  
tenleitung aktiv sein.

Der Funktionsablauf ergibt sich besonders anschau-  
lich in Verbindung mit Fig. 3. Zu Beginn der Betrachtun-  
gen sei die Datenleitung frei, d. h. keines der Geräte  
sende Daten aus oder fordere eine Zugriffszuteilung an.  
In diesem Falle sind die Anforderungsleitung O1 und die  
Stopp-Leitung O2 ohne Signal, was bei der speziell dar-  
gestellten Schnittstellennorm jeweils dem Leitungszu-  
stand H entspricht. Die Adreßleitungen O3, O4, O5, O6  
führen dann die Organisationsadresse des Gerätes, das  
zuletzt Daten auf die Datenleitungen D1 ausgegeben  
hat, im Beispielsfall das Gerät mit der Adresse "7". Der  
Ruhezustand des Zählerstandes bei Fehlen einer Daten-  
ausgabeanforderung hat für den beschriebenen Anwen-  
dungsfall noch den Vorteil, daß während der Ruhezeit  
Störungen der Empfangsgeräte durch die Streufelder  
der Schaltakte vermieden werden.

Eine Veränderung in den Signalpegeln tritt dadurch  
ein, daß das Gerät mit der Organisationsadresse "9"  
durch ein Anforderungssignal R den Zustand der Anfor-  
derungsleitung O1 von H nach L ändert (R9). Dies  
bewirkt den Start des Zählertaktes CL. Der Zähler gibt  
als erstes ein Synchronisierungssignal (mit Pegel L) auf die  
Stop-Leitung O2, welches den für den Adressenver-  
gleich maßgebenden Zeitpunkt etwa in die Mitte zwi-  
schen zwei Zählertakte legt, um Adressenfehlinterpretä-

tionen im Flankenbereich der Adreßsignale auf den  
Adreßleitungen zu verhindern. Da das Gerät mit der  
Adresse "7" keinen Zugriff auf die Datenleitung anfor-  
dert, bleibt der Adressenvergleich ohne Konsequenzen.  
Der durch das Anforderungssignal R gestartete Zähler  
A7 schaltet eine Adresse weiter auf Organisationsadres-  
sen 8. Auch hier ergibt der Adressenvergleich zum Zeit-  
punkt des Synchronisierungssignals auf der Stop-Leitung  
keine Übereinstimmung zwischen adressiertem Gerät  
und anforderndem Gerät, so daß der Zähler weiter-  
schaltet auf die Adresse "9". Beim Auftreten des Syn-  
chronisierungsimpulses auf der Stop-Leitung hält die Kon-  
trolleinrichtung des Geräts mit der Adresse "9" die Stop-  
Leitung auf Pegel L, solange das Anforderungssignal R  
von diesem Gerät aufrechterhalten wird. Der Zähler AZ  
läuft dann nicht weiter, so daß kein weiteres Gerät  
adressiert wird.

Voraussetzung für das Halten des Pegels L auf der  
Stop-Leitung O2 ist das gleichzeitige Vorliegen eines  
Anforderungssignals R und eines Adressengleichheitssi-  
gnals vom Adressenkomparator Komp. Solange diese  
Bedingung erfüllt ist, gibt ein Sendesignal T die Ausgabe  
der Daten, die z. B. ein Start-Bit StB, Daten-Bits DB und  
ein Parity-Bit PB umfassen, auf die Datenleitung D1 frei.  
Die Ausgabedauer richtet sich nach dem Bedarf des  
sendenden Geräts und ist somit gegenüber einer festge-  
legten Sendedauer von wesentlichem Vorteil, da bei  
kurzen Datentelegrammen nicht unnötig lange bei dem  
Gerät verblieben wird und lange Telegramme nicht in  
mehrere Teilsendungen zerstückelt werden müssen.

Während das Gerät mit der Organisationsadresse "9"  
Daten aussendet, habe auch das Gerät mit der Adresse  
"10" Daten zur Aussendung bereitgestellt und fordere  
über ein Anforderungssignal R(10) auf der Anforde-  
rungsleitung die Zuteilung eines Zugriffs auf die Daten-  
leitung D1 zur Datenausgabe. Da die Anforderungslei-  
tung aber bereits auf Pegel L liegt, ergibt sich durch das  
neue zusätzliche Anforderungssignal keine Änderung.  
Der Zähler AZ läuft nicht weiter und das Gerät mit der  
Adresse "10" bleibt unter Aufrechterhaltung seines An-  
forderungssignals in Wartestellung. Ein Sendesignal T  
wird im Gerät "10" nicht erzeugt, da keine Gleichheit  
zwischen einprogrammierter Adresse und auf den  
Adreßleitungen anliegender Adresse gegeben ist.

Das Gerät "9" nimmt nach Aussendung aller Daten  
sein Anforderungssignal R zurück. Dadurch verschwin-  
det im Gerät "9" auch das Sendesignal T und der Pegel  
der Stop-Leitung O2 ändert sich von L nach H, da in  
keinem Gerät mehr gleichzeitig ein Anforderungssignal  
R und Adressengleichheit gegeben ist. Der Pegel der  
Anforderungsleitung bleibt auf L aufgrund des Anfor-  
derungssignals R(10) vom Gerät "10". Die Kombination  
der Pegelzustände auf der Anforderungsleitung O1 (L)  
und der Stop-Leitung (H) startet den Taktgeber CL des  
Adreßzählers AZ. Dieser gibt daraufhin wieder als er-  
stes einen Synchronisierungsimpuls (Pegel L) auf die Stop-  
Leitung bei noch unveränderter Organisationsadresse  
"9". Da beim anfordernden Gerät "10" keine Adressen-  
gleichheit festgestellt wird, läuft der Zählertakt weiter  
und der Zähler stellt die nächste Organisationsadresse  
"10" ein. Beim nächsten Synchronisierungsimpuls auf der  
Stop-Leitung hält das Gerät "10" den Pegel L der Stop-  
Leitung fest, da sowohl ein Anforderungssignal als auch  
ein Adressengleichheitssignal auftreten. Gleichzeitig  
wird im Gerät "10" ein Sendesignal T erzeugt und die  
bereitgestellten Daten werden auf die Datenleitung D1  
aufgegeben. Nach Ende der Datenausgabe wird das An-  
forderungssignal R zurückgenommen. Da von keinem

anderen Gerät ein Anforderungssignal vorliegt, verändern sowohl die Anforderungsleitung O1 als auch die Stop-Leitung O2 ihren Pegel von L nach H. In diesem Fall wird der Zähler nicht erneut gestartet und bleibt auf der zuletzt eingestellten Adresse "10" stehen bis ein neues Anforderungssignal auftritt.

Bei der beschriebenen Zugriffssteuerung durch die erfindungsgemäße Anordnung hat jedes Gerät die gleiche Zugriffschance. Die Zeit wird zum überwiegenden Teil auf die Geräte aufgeteilt, die tatsächlich einen Zugriff zur Datenleitung benötigen. Gleichzeitige Anforderungen werden nacheinander bedient. Die Organisationsadresse wechselt beispielsweise mit einem Takt von 2 msec, so daß bei unbelegter Datenleitung die Zuteilung nach einer Anforderung nach spätestens 30 msec erfolgt, abhängig von der relativen Lage der anfordern- den und der zuletzt eingestellten Adresse.

#### Patentansprüche

1. Anordnung zum Betrieb mehrerer Geräte mit jeweils einem Datenausgang an einer gemeinsamen Datenleitung (D1) und mit jeweils einer Steuereinrichtung, die über von der Datenleitung getrennte Organisationsleitungen auf Anforderungen eines oder mehrerer Geräte jeweils nur eines der mit Organisationsadressen versehenen Geräte zur Ausgabe von Daten auf die Datenleitung aktiviert, welche Organisationsleitungen (OL) auch die Geräte untereinander verbinden, wobei der eine Teil der Organisationsleitungen (03—06) als Adressenleitungen für die Organisationsadressen ausgebildet ist und der andere Teil der Organisationsleitungen (01, 02) als Instruktionsleitungen, dadurch gekennzeichnet, daß zwei Organisationsleitungen als Instruktionsleitungen ausgebildet sind, daß die erste (O1) dieser beiden Organisationsleitung als eine von jedem Gerät beaufschlagbare Anforderungsleitung geschaltet ist und die zweite (O2) dieser beiden Organisationsleitungen als eine von einem anfordernden und von der Steuereinrichtung adressierten Gerät während dessen Datenausgabezeit zu aktivierende Stopleitung geschaltet ist, daß die Steuereinrichtung einen bei Anliegen eines Anforderungssignals auf der ersten Organisationsleitung die Organisationsadressen von der zuletzt eingestellten Organisationsadresse in zyklischer Reihenfolge aufrufenden Adreßzähler (AZ) enthält, der seinen Zählzyklus bei Auftreten eines Signals auf der Stopleitung abbricht.
2. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuereinrichtung während des Adressenzählzyklus über die Stopleitung Synchronisierimpulse zum Adressenvergleich abgibt.
3. Anordnung nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Adreßzähler ein Binärzähler ist und die Organisationsadressen in parallel codierter Form auf den Adreßleitungen anliegen.
4. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß jedes Gerät einen mit den Adreßleitungen und der geräteinternen Adreßcodierung verbundenen Adreßkomparator (Komp) enthält, dessen Ausgang bei Adreßgleichheit die Stopleitung aktiviert.
5. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Organisationsadresse eines Gerätes über zusätzliche Eingabe-

möglichkeiten veränderbar ist.

6. Anordnung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die zusätzliche Eingabemöglichkeiten auswechselbare Codierstecker beinhalten.

7. Anordnung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die zusätzlichen Eingabemöglichkeiten einen Dateneingang bei jedem Gerät und eine weitere Datenleitung (D2) über die ferngesteuert die Adreßzuteilung bzw. -rücknahme erfolgt, umfassen.

8. Anordnung nach einem der Ansprüche 5 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß mehr Geräte vorhanden als Organisationsadressen verfügbar sind, und daß den Geräten nach Bedarf eine verfügbare Organisationsadresse zuteilbar ist.

9. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuereinrichtung in einem der Geräte integriert ist und geräteintern an die Organisationsleitungen angeschlossen ist.

10. Anordnung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß jedes der Geräte eine derartige Steuereinrichtung enthält, die über Schaltmittel (11) ein- oder ausschaltbar ist und daß jeweils nur eine der Steuereinrichtungen in Betrieb ist.

11. Anordnung nach Anspruch 7 und Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Schaltmittel ferngesteuert über die weitere Datenleitung (D2) betätigbar sind.

12. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, gekennzeichnet durch ihre Anwendung mit einem Nachrichtensende-/empfangssystem mit mehreren Sende-/Empfangsgeräten (E1, ..., E5) und mehreren Bediengeräten (B1, B2, B3) in der Weise, daß die Sende-/Empfangsgeräte untereinander mittels Organisationsleitungen, die Bediengeräte untereinander mittels weiterer Organisationsleitungen und die Bediengeräte mit den Sende-/Empfangsgeräten über zwei Datenleitungen mit entgegengesetzter Übertragungsrichtung verbunden sind.

13. Anordnung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Organisationsadressen der Sende-/Empfangsgeräte über die von den Bediengeräten zu den Sende-/Empfangsgeräten führende Datenleitung von den Bediengeräten aus zuteilbar und veränderbar sind.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

— Leerseite —

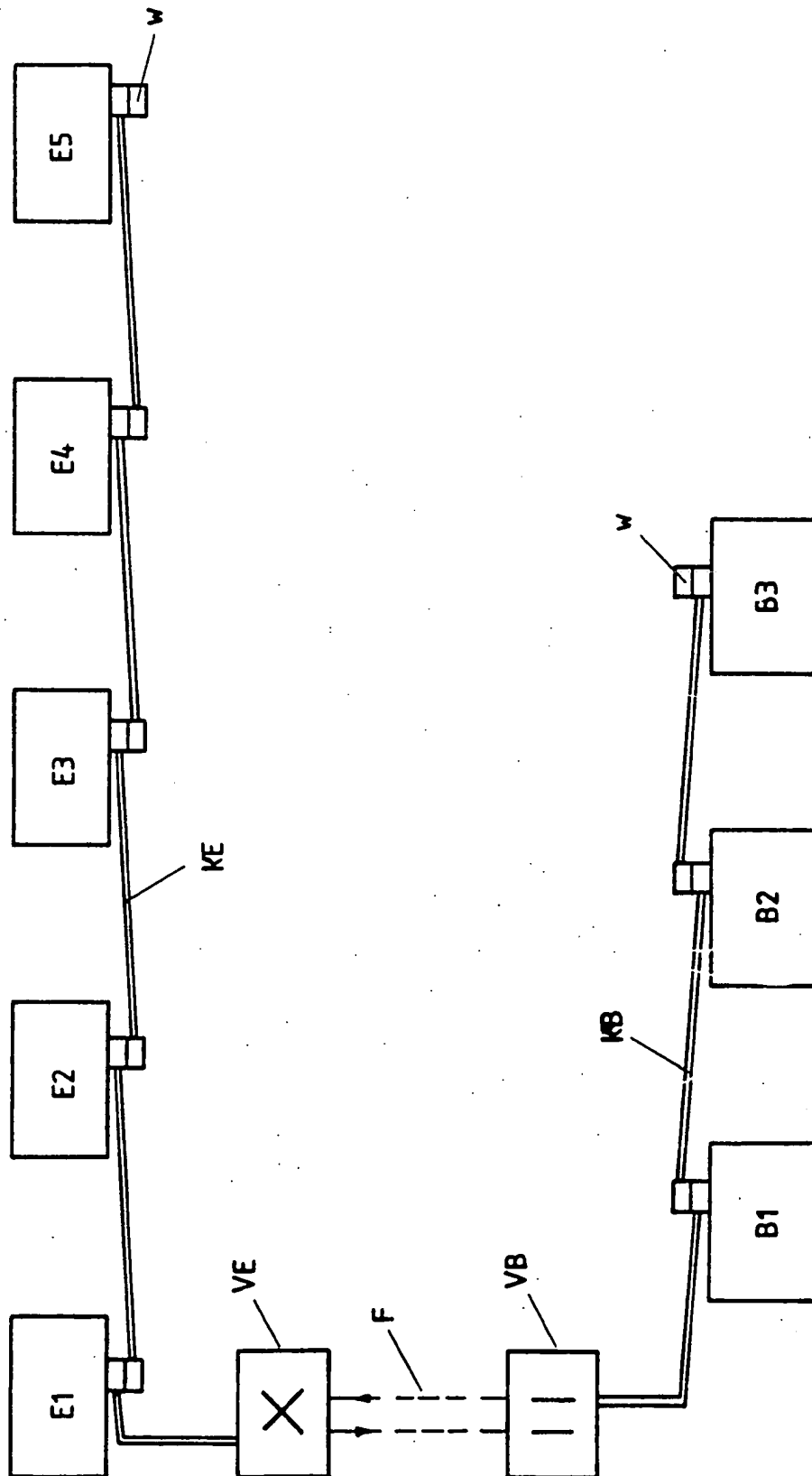


FIG. 1

